

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-305337

(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl.

G03B 21/28

G02F 1/13

G03B 21/10

(21)Application number : 10-124187

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 17.04.1998

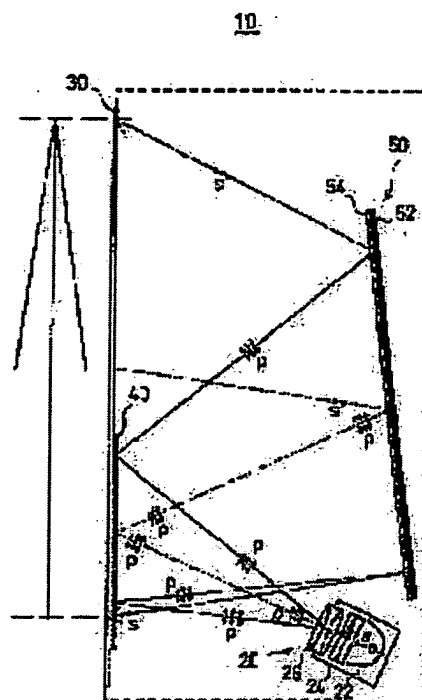
(72)Inventor : NAITO KEIJIRO

(54) REAR PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To more effectively utilize the front area of a rear projection type display device as a screen area.

SOLUTION: The P-polarized light emitted from an image projecting device 20 is almost reflected on a polarization selecting part 40, and reflected to a screen 30 side while being almost converted into the s-polarized light by a polarization converting mirror 50. Light which is not made incident on the part 40 out of the s-polarized light reflected on the mirror 50 is made incident on the screen 30 as it is and forms a picture. On the other hand, the light made incident on the part 40 passes through the polarization selecting surface 40, is made incident on the screen 30, and forms the picture.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-305337

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 3 B 21/28

G 0 3 B 21/28

G 0 2 F 1/13

5 0 5

G 0 2 F 1/13

5 0 5

G 0 3 B 21/10

G 0 3 B 21/10

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-124187

(22) 出願日 平成10年(1998)4月17日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 内藤 恵二郎

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 下出 隆史 (外2名)

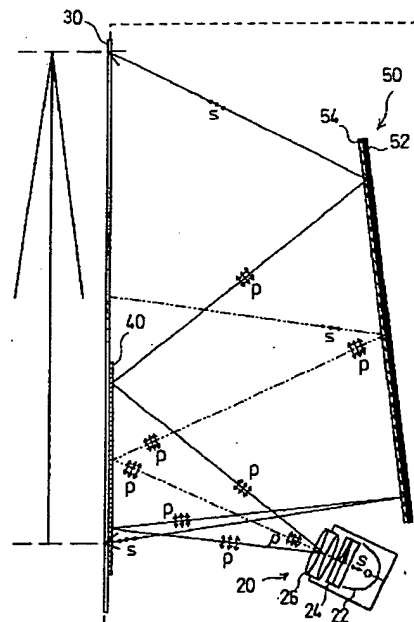
(54) 【発明の名称】 背面投写型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 背面投写型表示装置の正面領域をスクリーン領域としてより有効に利用する。

【解決手段】 画像投写器20から射出されたp偏光の光は、偏光選択部40でほとんど反射され、さらに、偏光変換ミラー50でs偏光の光にほとんど変換されつつスクリーン30の側に反射される。偏光変換ミラー50で反射されたs偏光の光のうち、偏光選択部40に入射しない光は、そのままスクリーン30に入射して画像を形成する。一方、偏光選択部40に入射する光も、偏光選択部40を透過してスクリーン30に入射して画像を形成する。

10



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を投写して表示する背面投写型表示装置であって、背面側に投射された光によって表面側に画像を表示するスクリーンと、

光源と、前記光源から射出された光を画像情報に応じて変調する変調手段とを備え、前記変調手段によって変調された光のうち、第1の直線偏光光を前記スクリーンの所定の位置に向かって射出する画像投写器と、

前記画像投写器から前記スクリーンの背面までの光路上に少なくとも配置され、前記画像投写器から射出された前記第1の直線偏光光を反射するとともに、前記第1の直線偏光光に垂直な偏光方向を有する直線偏光光を透過する偏光選択部と、

前記偏光選択部で反射された光の光路上に配置され、前記偏光選択部によって反射された前記第1の直線偏光光を前記偏光選択部によって反射された直線偏光光とほぼ垂直な偏光方向を有する第2の直線偏光光に変換しつつ前記スクリーン側に反射する偏光変換反射部と、を備え、

前記偏光変換反射部から射出された前記第2の直線偏光光のうちの少なくとも一部が、前記偏光選択部を透過して前記スクリーンの背面に入射されてなる、背面投写型表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の背面投写型表示装置であって、

前記偏光選択部は、前記スクリーンの背面上に設けられていることを特徴とする、

背面投写型表示装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の背面投写型表示装置であって、

前偏光変換反射部は、反射ミラーと、前記反射ミラーへ入射する光および前記反射ミラーによって反射される光の光路上に設けられた入/4位相差部と、を備えることを特徴とする、

背面投写型表示装置。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の背面投写型表示装置であって、

前記偏光選択部は、複数の区分領域に区分され、

前記複数の区分領域それぞれの偏光分離特性が、前記各区分領域に入射する光の入射角度に応じて調整されていることを特徴とする、

背面投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、スクリーンの背面側から画像を投写して表示する背面投写型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】大型画面を有する表示装置として、スク

リーン上に画像を拡大投写して表示する投写型表示装置が知られている。この投写型表示装置の一つに、背面投写型表示装置がある。図6は、背面投写型表示装置を側面から示す概略構成図である。背面投写型表示装置100は、一般的に、画像投写器110と、2枚の反射ミラー120、130と、スクリーン140と、を備えている。画像投写器110から射出された光は、2枚の反射ミラー120、130で反射された後にスクリーン140の背面（裏面）側に投射される。この光は、スクリーン140の背面で結像して画像を形成し、この画像がスクリーンの表（正面）側の鑑賞者によって鑑賞される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この背面投写型表示装置100の正面側には、スクリーン140よりも下の領域に反射ミラー120を配置するためのスペース150が必要である。この結果、スクリーン140として利用可能な領域は、背面投写型表示装置100の正面領域のうち、このスペース150を除いた上側の領域のみに限定されてしまい、背面投写型表示装置100の正面領域をスクリーン140の領域としてより有効に利用することができないという問題があった。

【0004】この発明は、従来技術における上述の課題を解決するためになされたものであり、背面投写型表示装置の正面領域をスクリーン領域としてより有効に利用することができる技術を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上述の課題の少なくとも一部を解決するため、本発明の背面投写型表示装置は、背面側に投射された光によって表面側に画像を表示するスクリーンと、光源と、前記光源から射出された光を画像情報に応じて変調する変調手段とを備え、前記変調手段によって変調された光のうち、第1の直線偏光光を前記スクリーンの所定の位置に向かって射出する画像投写器と、前記画像投写器から前記スクリーンの背面までの光路上に少なくとも配置され、前記画像投写器から射出された前記第1の直線偏光光を反射するとともに、前記第1の直線偏光光に垂直な偏光方向を有する直線偏光光を透過する偏光選択部と、前記偏光選択部で反射された光の光路上に配置され、前記偏光選択部によって反射された前記第1の直線偏光光を前記偏光選択部によって反射された直線偏光光とほぼ垂直な偏光方向を有する第2の直線偏光光に変換しつつ前記スクリーン側に反射する偏光変換反射部と、を備え、前記偏光変換反射部から射出された前記第2の直線偏光光のうちの少なくとも一部が、前記偏光選択部を透過して前記スクリーンの背面に入射されてなる、ことを特徴とする。

【0006】上記構成によれば、画像投写器からの射出光である第1の直線偏光光は、偏光選択部でほとんど反射されて偏光変換反射部に入射する。偏光変換反射部に

入射した第1の直線偏光光は、偏光方向を約90°変換され、第1の直線偏光光とほぼ垂直な偏光方向を有する第2の直線偏光光に変換されてスクリーン側に反射される。ここで、第2の直線偏光光は偏光選択部を透過する直線偏光光にほぼ等しい偏光方向を有する。したがって、偏光変換反射部から射出した第2の直線偏光光のうち偏光選択部に入射する光は、偏光選択部を透過してスクリーンの背面に入射する。これにより、背面投写型表示装置の正面領域のうち、偏光選択部の射出面側に位置するスクリーンにも画像を投写することができる。したがって、投写型表示装置の正面領域をスクリーンの領域として有効に利用することができる。

【0007】なお、前記偏光選択部は、前記スクリーンの背面上に設けられているようにしてもよい。

【0008】ここで、前偏光変換反射部は、反射ミラーと、前記反射ミラーへ入射する光および前記反射ミラーによって反射される光の光路上に設けられた $\lambda/4$ 位相差部と、を備えることが好ましい。

【0009】上記構成によれば、 $\lambda/4$ 位相差部の入射光である第1の直線偏光光は、 $\lambda/4$ 位相差部を通過して反射ミラーで反射された後、再び同じ $\lambda/4$ 位相差部を通過することにより、第2の直線偏光光に変換される。従って、偏光変換反射部に入射する第1の直線偏光光を第2の直線偏光光に変換しつつ反射することができる。

【0010】また、前記偏光選択部は、複数の区分領域に区分され、前記複数の区分領域それぞれの偏光分離特性が、前記各区分領域に入射する光の入射角度に応じて調整されているようにしてもよい。

【0011】通常、偏光選択部は、光の入射角度に依存して偏光分離特性が変化する。上記構成によれば、各区分領域の偏光分離特性がこれらに入射する光の入射角度に応じて調整されているので、偏光選択部を透過する光の光量（強度）が偏光選択部を通過する位置に依存して変化することを低減することができ、スクリーンに投写された画像の明るさムラや色ムラなどを抑止することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】A. 第1実施例：次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。図1は、この発明の第1実施例としての背面投写型表示装置を側面から示す概略構成図である。この背面投写型表示装置10は、画像投写器20と、スクリーン30と、偏光選択部40と、偏光変換ミラー50とを備えている。

【0013】スクリーン30は、背面投写型表示装置10の前面のほぼ全体に設けられている。スクリーン30は、スクリーンの背面側から光を投射して正面側から画像を鑑賞するスクリーン（リアスクリーン）である。

【0014】画像投写器20は、光源22と、ライトバルブ24と、投写レンズ26と、を備えている。ライト

バルブ24は、光源22から射出された光のうち所定の直線偏光光を、与えられた画像情報に基づいて変調素子によって変調し、変調された光のうち所定の直線偏光光を射出する。ライトバルブ24としては、例えば、光源22から射出された光のうちs偏光光を選択透過する偏光素子と、s偏光の入射光を変調する液晶パネルと、変調された光のうちp偏光光を選択して射出する偏光素子とを備えた透過型液晶ライトバルブを用いることができる。投写レンズ26は、ライトバルブ24から射出される変調光をスクリーン30の背面側に投射して、スクリーン30上に画像を投写する。以上のことからわかるように、この画像投写器20は、スクリーン30上に表示される画像を拡大投射する。なお、画像投写器20は、スクリーン30の方向に向かって光を投射するように、背面投写型表示装置10の奥側に配置されている。

【0015】偏光選択部40は、画像投写器20から投射された光がスクリーン30に最初に到達する領域を包含するようにスクリーン30上に形成されている。偏光選択部40は、p偏光光のみをほぼ反射し、s偏光光のみをほぼ透過する偏光分離膜である。この偏光分離膜は、例えば、誘電体多層膜によって実現することができる。画像投写器20の投射光は上述のようにp偏光光であるので、偏光選択部40で偏光変換ミラー50の方向に反射される。従って、画像投写器20から直接投射された光は、スクリーン30に到達せずに、偏光選択部40によってほとんどすべて反射されてしまう。

【0016】偏光変換ミラー50は、反射ミラー52と、その反射面上に設けられた $\lambda/4$ 位相差部54と、を備えている。 $\lambda/4$ 位相差部は、 $\lambda/4$ 位相差板によって構成される。なお、図1に示す $\lambda/4$ 位相差部54は、反射ミラー52上に形成されているが、反射ミラー52から少し離れていてもよい。偏光選択部40で反射された反射光は、 $\lambda/4$ 位相差部54を通過する際に円偏光に変換され、さらに、反射ミラー52で反射されて再び $\lambda/4$ 位相差部54を通過する。このとき、反射ミラー52からの円偏光の戻光は、s偏光光に変換されて射出する。すなわち、偏光変換ミラー50に入射したp偏光光は、s偏光光に変換されて再びスクリーン30の方向に射出される。

【0017】偏光変換ミラー50から射出したs偏光光は、スクリーン30の背面側に投射される。上述したように、偏光選択部40はs偏光光を透過させるので、偏光変換ミラー50で反射されたs偏光光は偏光選択部40をほとんどそのまま透過して、スクリーン30の背面側に投射される。このs偏光光がスクリーン30の背面側で結像するように画像投写器20の焦点を調整しておけば、スクリーン30上に画像が表示される。

【0018】このように、第1実施例の背面投写型表示装置10では、正面領域のうちで、偏光選択部40が配置されている領域もスクリーン30として利用すること

ができる。従って、従来、反射ミラーの実装スペースとして利用することができなかつたデッドスペースをほとんどなくすることができ、背面投写型表示装置10の正面領域のほとんどすべてをスクリーン領域として有効に利用することができる。これにより、従来よりも画面サイズの大きな背面投写型表示装置を従来と同等の装置サイズで構成することができる。また、従来と同じ画面サイズの背面投写型表示装置を構成する場合には、従来よりも全体的に小型の装置とすることができる。

【0019】なお、上記実施例では、画像投写器20から射出される光をp偏光光として説明しているが、s偏光光となるようにしてもよい。この場合には、偏光選択部40は、s偏光光を反射し、p偏光光を透過するようにすればよい。また、光源22の射出光をp偏光光とし、ライトバルブ24の射出光もs偏光光とすればよい。

【0020】B. 第2実施例：図2は、第2実施例としての背面投写型表示装置を側面から示す概略構成図である。この背面投写型表示装置60は、スクリーン30から少し離れた位置に偏光選択部40が配置されている点を除いて、第1実施例の背面投写型表示装置10と全く同じである。各構成要素の機能も同じであるので、説明を省略する。

【0021】この背面投写型表示装置60においても、第1実施例の背面投写型表示装置10と同様に、従来、画像投写器や反射ミラーの実装スペースとして利用することができなかつたデッドスペースをほとんどなくすることができ、背面投写型表示装置60の正面領域のほとんどすべてをスクリーン領域として有効に利用することができる。また、この背面投写型表示装置60では、第1実施例の背面投写型表示装置10に比べて偏光選択部40を画像投写器20に近い位置に配置しているので、偏光選択部40の大きさを小さくすることができるという利点がある。

【0022】C. 第3実施例：図3は、第3実施例としての背面投写型表示装置を側面から示す概略構成図である。この背面投写型表示装置70は、スクリーン30の背面上の全体に偏光選択部40Aが形成されている点を除いて、第1実施例の背面投写型表示装置10と全く同じである。各構成要素の機能も同じであるので、説明を省略する。

【0023】この背面投写型表示装置70においても、第1実施例の背面投写型表示装置10と同様に、従来、画像投写器や反射ミラーの実装スペースとして利用することができなかつたデッドスペースをほとんどなくすることができ、背面投写型表示装置70の正面領域のほとんどすべてをスクリーン領域として有効に利用することができる。また、上述した第1、第2実施例では、スクリーンの背面の領域は、偏光選択部40に覆われていない上部領域と、偏光選択部40に覆われている下部領域と

に区分されている。このような構成では、スクリーン30の上部領域に表示される画像と、下部領域に表示される画像とで、明るさに違いが発生する場合がある。これに対して、図3に示す第3実施例の背面投写型表示装置70では、スクリーン30の背面上の全体に偏光選択部40Aが形成されているので、スクリーン30の上部領域と下部領域で画像の明るさが大幅に異なることを防止することができる。なお、前述した第1実施例や第2実施例は、第3実施例に比べて偏光選択部40が小さくて済むという利点がある。

【0024】図4は、偏光選択部40Aの変形例を正面側からみた説明図である。この偏光選択部40Bは、複数の区分領域P1～P16に分割されている。区分領域P1～P16は、それぞれ偏光分離特性が、各区分領域P1～P16に入射する光の入射角度の代表値（例えば、平均値）に対してほぼ同じとなるように設定されている。偏光選択部は、上述したように、誘電体多層膜で構成されることが一般的である。この誘電体多層膜は、光の入射角度に依存して、その偏光分離特性が変化する場合があります。また、スクリーンが大きい場合には、スクリーンの位置によって光の入射角度が大きく異なる。このとき、偏光選択部の特性が一樣であるとする、スクリーンに投写された画像は、そのスクリーンの位置に依存して明るさや色が変化してしまう。そこで、図4に示すように偏光選択部40Bを複数の区分領域に区分し、各区分領域の光の入射角度に応じてその偏光分離特性を調整するようにすれば、画像の明るさや色がスクリーン30内の位置によって大きく変化してしまうことを抑止することができる。

【0025】なお、本変形例は、縦横にマトリクス上に16分割する例を示しているが、これに限定されるものではない。中心から周辺的位置ほど分割数を増やすようにしてもよい。また、複数の区分領域に分割するのではなく、光の入射角度の変化に応じて連続して偏光分離特性を変化させるようにしてもよい。

【0026】D. 第4実施例：図5は、第4実施例としての背面投写型表示装置を側面から示す概略構成図である。この背面投写型表示装置80は、反射ミラー90を備えている点が第3実施例の背面投写型表示装置70と異なっている。この背面投写型表示装置80は、偏光選択部40Aで反射した画像投写器20の射出光を、反射ミラー90で反射させてもう一度偏光選択部40Aで反射させた後に、偏光変換ミラー50で偏光変換してスクリーン30に投射する構成としたものである。

【0027】この背面投写型表示装置80においても、第3実施例の背面投写型表示装置70と同様に、従来、画像投写器や反射ミラーの実装スペースとして利用することができなかつたデッドスペースをほとんどなくすることができ、背面投写型表示装置70の正面領域のほとんどすべてをスクリーン領域として有効に利用することが

できる。なお、第4実施例の背面投写型表示装置80は、反射ミラーを1つ含む構成であるが、これに限定されるものではない。複数の反射ミラーを含み、偏光選択部40Aで複数回反射するようにしてもよい。このようにすれば、画像投写器20から投写面としてのスクリーン30までの光路をより長くすることができる。これにより、投写レンズを小さくすることができる。

【0028】なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0029】(1) 上記実施例では、本発明の偏光変換反射部(偏光変換ミラー)を $\lambda/4$ 位相差部と反射ミラーにより構成しているが、 $\lambda/2$ 位相差部($\lambda/2$ 板)と反射ミラーによっても実現可能である。この場合には、 $\lambda/2$ 位相差部を通過して反射ミラーで反射された光が再び $\lambda/2$ 位相差部を通過しないように $\lambda/2$ 位相差部と反射ミラーの位置関係を調整する必要がある。

【0030】(2) 上記実施例では、照明光学系と、ライトバルブ(液晶パネル)と、投写レンズにより構成された画像投写器を例に説明しているが、液晶パネルの代わりに、マイクロミラーデバイスのような変調器を用いるようにしてもよい。また、CRTと、CRTから出射される光を一種類の直線偏光光として射出するタイプの画像投写器を用いてもよい。CRTの代わりにプラズマディスプレイを用いることも可能である。すなわち、本発明の画像投写器は、画像情報に応じて所定の偏光方向を有する直線偏光光の変調光を射出(投射)するものであればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例としての背面投写型表示装置を側面から示す概略構成図である。

【図2】第2実施例としての背面投写型表示装置を側面

から示す概略構成図である。

【図3】第3実施例としての背面投写型表示装置を側面から示す概略構成図である。

【図4】偏光選択部40Aの変形例を正面側からみた説明図である。

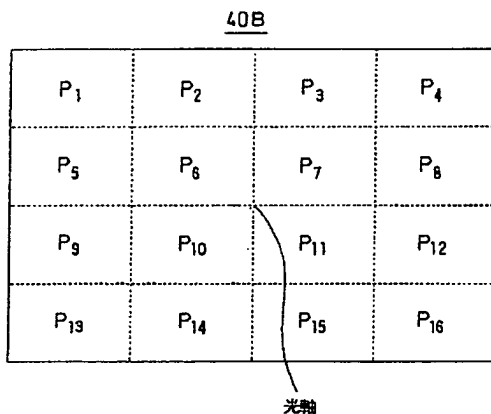
【図5】第4実施例としての背面投写型表示装置を側面から示す概略構成図である。

【図6】背面投写型表示装置を側面から示す概略構成図である。

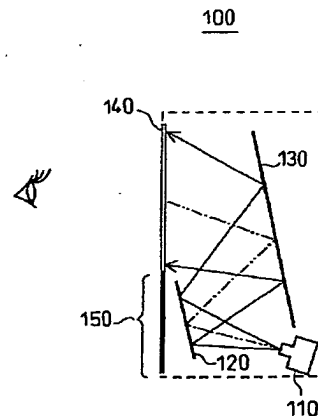
【符号の説明】

- 10…背面投写型表示装置
- 20…画像投写器
- 22…光源
- 24…ライトバルブ
- 26…投写レンズ
- 30…スクリーン
- 40…偏光選択部
- 40A…偏光選択部
- 40B…偏光選択部
- 50…偏光変換ミラー
- 52…反射ミラー
- 54… $\lambda/4$ 位相差部
- 60…背面投写型表示装置
- 70…背面投写型表示装置
- 70…背面投写型表示装置
- 80…背面投写型表示装置
- 90…反射ミラー
- 100…背面投写型表示装置
- 110…画像投写器
- 120, 130…反射ミラー
- 140…スクリーン
- 150…スペース

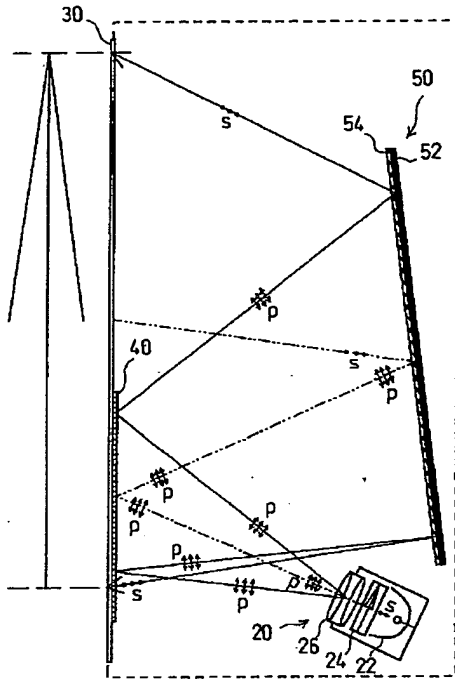
【図4】



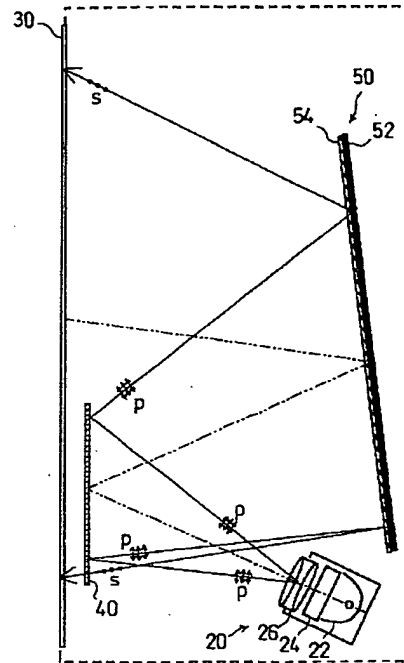
【図6】



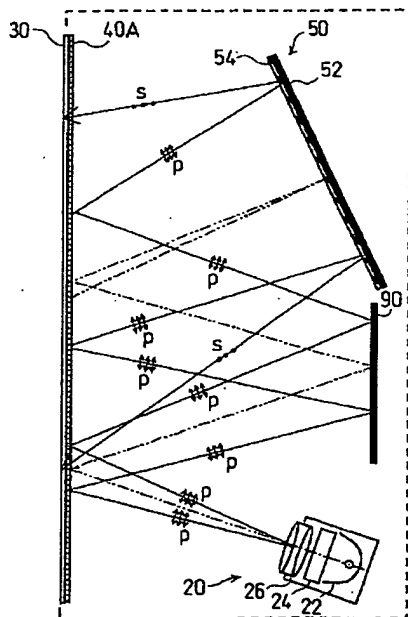
【図1】

10

【図2】

60

【図5】

80

【図3】

70